

PROF. LUIGI GARZINO
DOTTORE IN CHIMICA

L'ARTE DI STUDIARE

Studeotecnica o Mnemodidattica



SALUZZO
STAB. TIP. FRAT. LOBETTI-BODONI
1908

PROPRIETÀ LETTERARIA

RISERVATO OGNI DIRITTO
DI RIPRODUZIONE E TRADUZIONE



L'ARTE DI STUDIARE

Studeotecnica o Mnemodidattica

PRINCIPII

Scopo del presente opuscolo è di esporre brevemente i principi ai quali si informa il metodo di studio da parecchi anni da me applicato alla chimica generale ed alla mineralogia con risultati assai buoni; di dimostrare la loro razionalità scientifica e la loro possibile applicazione, con opportune modificazioni, allo studio di altre materie. -- Spero così di riuscire a porre in evidenza, tutto il vantaggio che ne può derivare in risparmio di tempo e di energia psichica ed in maggiore ampiezza e profondità di coltura.

Scopo dell'opuscolo.

Un metodo nuovo *di studio* sarebbe superfluo se non possedesse i seguenti requisiti:

Requisiti di un nuovo metodo di studio.

Fosse già sperimentato molte volte in iscuola con sicuro e buon esito;

Desse risultati tali, che anche con maggiore lavoro, gli studenti non ottengono;

Fosse semplice e razionale.

Mi accingo a pubblicare, nelle sue linee generali, il metodo di studio a cui giunsi dopo molti anni di esperienza didattica, perchè *i dati di fatto* mi affidano della sua utilità e mi lasciano credere che possenga in gran parte le qualità ora indicate.

Perehè mi induco a pubblicare.

Genesis del
nuovo metodo.

Non mi pare inutile accennare, come fui condotto a dare nell'insegnamento privato il nuovo indirizzo. — Anni addietro facevo ripetizioni di chimica ed avevo sempre per conto mio e per conto dei miei allievi, da lottare con una grave difficoltà, quella cioè di ricordare i molteplici fatti della parte descrittiva e le leggi teoriche della chimica. — Ripetere le spiegazioni per dare maggiore chiarezza a nozioni di fatto, per loro indole punto astruse, non giovava quasi nulla a farle ricordare. — Ero ridotto, come quasi tutti i docenti privati in casi analoghi, a dare ai miei allievi il consiglio di studiare e ristudiare, finchè fossero restate in mente.

Per parte mia — allora — non portavo gran contributo al complesso lavoro — *studiare* — che raccomandavo, ma lasciavo fare tutto dagli studenti.

Ma poi pensai di vincere la difficoltà del ricordare, ordinando, diversamente dal modo abituale, l'insegnamento delle nozioni di chimica, prefiggendomi sopra ogni cosa di collegare i fatti, associando e sintetizzando. — Fin dai primi tentativi, mi accorsi che ero sulla buona via. — Avendo poi esteso maggiormente tale concetto, vidi scomparire le difficoltà, che prima parevano quasi insuperabili e perciò ridursi la fatica intellettuale dello studio, perchè si ricordavano e sapevano facilmente le nozioni prima labilissime.

Tentai in seguito di coordinare le nozioni di mineralogia del corso universitario, con un criterio analogo a quello avuto per la chimica. — Dopo un lungo lavoro preparatorio, per la compilazione di opportune tabelle e dopo il loro impiego in iscuola, riuscii a semplificare i punti di studio a cui avevo applicato il nuovo principio didattico, in modo tanto soddisfacente e con risultati tanto buoni e promettenti, da persuadermi, che i principii didattici seguiti, fossero di applicazione generale a quasi tutte le materie di studio.

Base scienti-
fica del nuovo
metodo.

I fatti mi confortavano a proseguire nella via intrapresa ; ma fino allora avevo solo dei dati empirici. — Considerazioni teoriche, di fonte autorevole, mi confermarono poi della giustezza delle mie vedute.

Lessi in quel tempo « Gli ideali della vita — discorsi ai

giovani e discorsi ai maestri sulla psicologia » (1) — del celebre psicologo e pedagogo americano William James e in, quanto lucidamente vi trovai scritto nei capitoli « l'arte di insegnare », « l'associazione delle idee », « interesse », « attenzione », « memoria », rinvenni la ragione scientifica e la spiegazione del perchè insegnando a studiare la chimica elementare e la mineralogia col nuovo indirizzo, si eliminassero le difficoltà *sempre* e da *tutti* incontrate in tale studio.

Da allora esplicai maggiormente il nuovo metodo, ne indagai la ragione psicologica e dopo esperienze ripetutamente fatte in iscuola, insegnando, ricavai un complesso di regole didattiche, in parte nuove, in parte già applicate nell'insegnamento di talune materie, ma empiricamente ed in modo incompleto nello studio individuale.

Così ebbe origine il nuovo metodo didattico, che si propone di semplificare agli studenti il lavoro *studiare* e di renderlo più proficuo.

Equazione del sapere

L'acquisizione ed il conseguente possesso di idee nuove, si può rappresentare con l'*equazione del sapere*; cioè

$$\text{capire} + \text{ricordare} = \text{sapere.}$$

Se si trascura in parte o completamente il ricordare, ne risulta, che mancando uno dei due termini del primo membro dell'eguaglianza, non si ha mai il sapere completo.

Attualmente la didattica si occupa quasi esclusivamente del *capire*, poco o punto del *ricordare*.

Quanto ha relazione col ricordare, si lascia fare allo studente, considerando questa seconda parte del complesso e misterioso lavoro mentale che deve dare il sapere, come una naturale conseguenza dell'aver ben capito.

Del ricordare si debbono occupare gli studenti.

(1) William James — Gli ideali della vita. — Seconda edizione. — Traduzione dall'inglese di G. C. Ferrari. — Fr. Bocca ed. Torino 1906.

Altro è capire e altro è ricordare.

Eppure, altro è *capire* ed altro è *ricordare*, — e quantunque vi sia fra i due atti della mente una stretta correlazione, come vi è in tutte le estrinsecazioni dell'anima umana, tuttavia, si può *capire* e *non ricordare* e viceversa. — Si può per esempio, capire una legge fisica, quando sia stata spiegata chiaramente, ma dopo breve lasso di tempo, si può non più essere in grado di ripeterla e di valersene; oppure si può ricordare una serie di nomi di una lingua a noi ignota, senza conoscerne il significato; come si può conoscere il nome e la postura delle parti di una macchina, senza capirne il congegno.

Ora, postochè del capire si occupa l'insegnamento ordinario e lo studio individuale mira particolarmente al ricordare, quella parte della didattica che dà il modo di studiare, applicando le proprietà peculiari della memoria, dovrà logicamente chiamarsi *didattica della memoria* o *mnemodidattica*.

La mnemodidattica non è mnemotecnica.

La mnemodidattica quindi non è mnemotecnica, come è ordinariamente intesa, ma potrebbe dirsi « *tecnica dello studio* » o *studeotecnica*. — L'arte mnemonica in molte sue applicazioni è *superflua*; la mnemodidattica, per uno studio razionale, è *necessaria*.

La studeotecnica non ha scrupoli misoneisti.

La mnemodidattica però, non ha scrupoli misoneisti; mira ad uno scopo logico ed utile, che è di insegnare a studiare quanto più presto e facilmente ed utilmente si può, per cui non tien conto del convenzionale e della routine; parola ed idea nuova, è spoglia di pregiudizi; non disdegna nè proscrive qualunque espediente didattico, purchè soddisfi la legge del minimo sforzo e dia il sapere.

Il sapere non porta marca di origine.

Praticamente poi è indifferente la modalità con cui si acquista sapere, in quanto che per legge psicologica, una somma di nozioni, a qualunque branca dello scibile appartenga, quando è entrata a far parte del nostro patrimonio intellettuale, purchè sia stabilmente fissa nella nostra mente, dopo un certo tempo e per l'utile che può dare, non porta più marca d'origine, cioè non porta più traccia del come pervenne alla nostra mente e come vi si fissò. — Le innu-

merevoli nozioni che ci servono nella vita quotidiana, come e quando pervennero a noi?

Le sappiamo e le usiamo.

Il lavoro « studiare ».

Lo studio, tutti ne convengono, non è fine a se stesso, è mezzo per *sapere*. Ora, come chiaramente esprime l'equazione del sapere, per essere padrone con sicurezza e in ogni tempo di una somma di cognizioni, bisogna aver capito e ricordare.

Quando si capisce? Quando e come si ricorda?

Si capisce all'atto della lettura di un trattato o all'audizione di una lezione. — Ordine e chiarezza di esposizione, nell'insegnante, attenzione e ricordanza, negli studenti, di nozioni apprese precedentemente o durante la lezione, danno il *capire*.

Quando si capisce? Quando si ricorda?

Questo primo prodotto mentale, componente del sapere, si ha facilmente e tosto, o non si ha.

La frase abituale « *non ho capito bene* » può servire come scusa del non sapere oppure come richiesta di una nuova più ampia spiegazione; ma, per chi la deve pronunciare e per i vantaggi che dal capire può ritrarre, equivale alla frase « *non ho capito affatto* ».

Supponendo di aver capito, per sapere il capito, cioè per potercene servire, come cognizione nostra, dobbiamo *ricordare*.

Si studia per ricordare.

Per ricordare, si deve *studiare*; dunque il lavoro « *studiare* » si fa essenzialmente per *ricordare*.

Come è noto, a questo punto gli studenti sono lasciati senza guida e senza aiuto. — Si ammette che tutti debbano saper studiare; si considera come facile e semplice questo complesso lavoro mentale. — Si parla dello studiare, come di un lavoro, fatto il quale pur che sia, debba seguire sicuro il sapere. — Si dice: Studiate!... Come si direbbe: « Camminate!...

Ma come? Avrò da camminar molto? Sarà buona la strada che batterò? Quanto tempo dovrà durare la marcia per arrivare? Raggiungerò la meta a cui miro?

Come si studia.

Non mi indugierò ad esaminare come si studia. — Si potrebbe scrivere un capitolo curioso ed interessante. — Vi sono vari modi di studio, secondo le tendenze e le attitudini individuali e secondo l'indole della materia di studio.

I giovani più studiosi ed intelligenti fanno sunti, compendi, spesso consistenti solo in affaticanti trascrizioni da amanuense; elenchi di nomi, di proprietà, ecc.; leggono poi e rileggono un numero grande di volte le nozioni da imparare. — Taluni si limitano ad una reiterata e pappagallesca ripetizione del testo ufficiale; nessuno forse o rarissimi compie uno studio metodico e razionale. — Da tutti si attende, che le idee si imprimano nella memoria come, quanto e quando loro garba.

Studio e sapere non sono in proporzione.

Che si dedichi molto tempo allo studio e che si consumi molta energia psichica e non si ottenga un profitto adeguato, cioè non si sappia in proporzione a quanto si studia, chiediamolo ad esempio ai giovani medici laureati e ci dicano quanto loro resti, come coltura, come utile sapere, degli studi fatti nel liceo e nei primi anni di università; — chiediamolo ai neo-dottori in scienze naturali, onusti di cognizioni scientifiche, giacenti in gran parte, nella loro mente, in letargico sonno senza risveglio.

Una delle maggiori cagioni di tale deficit culturale consiste, io credo, nella mancanza di metodo nello studio individuale, per cui le nozioni studiate si dimenticano assai facilmente, senza lasciare talune, la benchè minima traccia benefica, — pur avendo costato molto tempo e fatica per acquisirle.

L'arte di studiare è difficile.

L'arte di studiare — che è quella dello studio, una vera arte, in quanto che è perfettibile, è varia, ecc. — non è insita in noi. — Va imparata ed è difficile.

Inoltre nel complesso lavoro che si designa col vocabolo

« *studiare* », v'è una parte che, specialmente in certe materie, ora si lascia fare dagli studenti, mentre dovrebbe *razionalmente* essere competenza di insegnanti; — è la parte che comprende il lavoro sintetico ed associativo.

Parte dello studiare che va fatta da insegnanti.

Questo lavoro, che dagli studenti o non si fa o si fa in modo imperfetto e rudimentale, trasforma lo studiare in una occupazione lunga, tediosa, talora esauriente, poco remuneratrice; l'acquisizione del sapere, che dovrebbe essere il prodotto utile dello studiare, si consegue sempre con molta difficoltà.

Appunto questo lavoro preparatorio sintetico, raccomandato dal W. James e dall' Herbart, base del nuovo metodo di studio, deve farsi per ogni materia; — ed io, da parecchi anni, ho compiuto per la chimica e per la mineralogia, e lo applico con ottimo risultato.

Quale sia dello studiare la parte che — secondo il mio concetto — gli studenti dovrebbero già trovare pronta o agevolata dall'insegnante, indicherò quando avrò detto come intendo lo *studiare* razionale.

Lo studio individuale, mirando particolarmente al ricordare, deve informarsi alle leggi della memoria.

Non dirò qui, quali siano le leggi più importanti e ormai certe, con cui si estrinseca questa facoltà principe dell'intelletto umano. — Chi voglia farsi un'idea chiara e concisa di quanto concerne questo capitolo importantissimo della psicologia, potrà leggere l'interessante opera citata del W. James.

Esporrò più innanzi alcune leggi sulla memoria, da me applicate con gran profitto ed alcune osservazioni da me fatte, che non credo siano comunemente note agli studenti e di cui non si fa menzione nel libro suddetto.

Consideriamo in che condizioni si trova lo studente quando, dopo avere udita una lezione, con tutto il profitto che può e deve ricavarne, ha da assimilare il cibo intellettuale che gli fu offerto poc'anzi.

Come debba intendersi « tenersi al corrente delle lezioni ».

Teoricamente si consiglia di procedere nello studio, di conserva con l'insegnante; cioè di studiare e di imparare le nozioni, mano mano che vengono svolte. Ciò è un desideratum giusto e che risponderebbe all'interesse degli studenti, se si potesse realizzare. — Ma in pratica ciò avviene difficilmente e raramente. — Vi si oppongono ostacoli di indole didattica e psicologica.

Le lezioni, in un lasso di tempo di parecchi mesi, in un ordine analitico, suggerito da opportuno criterio scientifico, svolgono un programma, che, sia pure falcidiato di molte nozioni, lo studente deve, in sintesi, portare all'esame e sapere in seguito. — Ora, nella trattazione analitica della materia, non si può fare contemporaneamente il lavoro associativo, che è un lavoro sintetico — come vorrebbe la legge sovrana della memoria, la legge dell'associazione — perchè mancano degli elementi di confronto, che si possono solo avere quando tutta la materia è trattata. — Agli studenti sovente manca il tempo materiale di far sunti e ripetere; manca poi *sempre* il tempo fra una lezione e l'altra per la *elaborazione mentale inconsciente*, che è indispensabile fattore dell'imparare, cioè manca « *il tempo come coefficiente mnemonico* », di cui toccherò di proposito più innanzi.

Perciò, sia per l'assenza del lavoro sintetico associativo, sia per la mancanza del tempo — quando l'anno scolastico è inoltrato e molta materia fu già trattata — non è facile che gli studenti possano, nell'imparare, procedere di pari passo con l'insegnante.

Il tenersi al *corrente delle lezioni*, particolarmente nelle materie scollegate, come le descrittive, dev'essere intendersi solo nel senso di conoscere di quanto fu insegnato, quel tanto necessario, per capire le nuove nozioni che man mano sono spiegate; — si ha un' *imbastitura di sapere* — e non deve intendersi per *sapere* bene, in modo sicuro e pronto come occorre per gli esami e per la vita.

Perciò considero lo studente, come si trova alla fine dell'anno scolastico, di fronte ad un complesso di nozioni che non devono più essergli nuove e che vuole sapere.

Lo studente ha tutto capito; ma egli vuole ricordare tutto o quasi tutto e perciò deve ancora studiare.

Uno studio razionale si può dividere, secondo il mio concetto, nei seguenti lavori, corrispondenti ad altrettante esigenze psicologiche della mente: — 1° in un lavoro preparatorio; — 2° in un lavoro di ripetizione.

1°. Il lavoro preparatorio, a cui deve sottoporsi la materia di studio, trattata in iscuola in un periodo di tempo lungo, consta: — di *un lavoro sintetico* — sunti, schemi, tavole sinottiche, ecc. — lavoro che, se non è fatto nell'insegnamento ordinario, deve ogni studente fare da se; — e di *un lavoro associativo* — raffronto delle idee e nozioni schematizzate, invenzione di legami naturali od artificiosi, per associare le idee.

2°. Lavoro di ripetizione, a memoria; tanto *pensando* le idee e le cose da ricordare (veggasi oltre, l'allenamento al pensare, nelle regole mnemodidattiche) quanto *pronunciandole* a viva voce, in modo da udirsi; quanto rifacendo gli schemi, le tabelle, ecc. — *Questa seconda parte costituisce il vero studio individuale.*

Chi abbia provato a fare lo studio nel modo ora detto, ne avrà riconosciuta la grande efficacia, ma ne avrà pure constatato la lunghezza e la difficoltà, specialmente della prima parte.

È raro che dagli studenti si compia un lavoro tanto complesso. — Si studia più alla buona, patriarcalmente, come ho detto.

La parte preparatoria o associativa prende molto tempo — e pur essendo di una incontestabile utilità per chi la compie — non sempre riesce facilmente e bene; inoltre, per sapere prontamente e chiaramente le nozioni suntate ed associate, è — per l'autore stesso delle associazioni — assolutamente necessario ripeterle; cioè il lavoro associativo, non

Uno studio razionale consta di un lavoro preparatorio e di un lavoro di ripetizione.

Il lavoro preparatorio è sintesi ed associazione.

Il lavoro di ripetizione è il vero studio individuale.

Il lavoro preparatorio non esclude il lavoro di ripetizione.

esclude il lavoro di ripetizione, che *ha un'importanza capitale nello studiare metodico.*

Vantaggio di avere già pronto il materiale da ripetere.

Ammissa questa studeotecnica, è evidente il vantaggio che avrebbe lo studente, nel trovare già pronto il materiale preparatorio di studio, che, quando è fatto bene, si può comunicare ad altri, realizzando un risparmio di tempo e di fatica che, più utilmente si può dedicare ad altri studi e lavori.

Il metodo mnemodidattico in tutte le scienze a cui si applica, deve innanzi tutto compiere questo lavoro di preparazione.

Tale lavoro io già feci, per la chimica generale e per la mineralogia.

Perchè si studia.

L'arte di studiare, per essere realmente vantaggiosa, deve tener conto, del *perchè si studia.* — La grande maggioranza degli studenti, non mira al sapere astratto, ma si bene a quei benefizi che dal sapere possono derivare: esame, laurea, concorsi, professione. — Dato l'ordinamento dei nostri studi e il nostro ordine sociale, gli esami sono una imprescindibile necessità e chi studia sodo, dovrebbe almeno essere certo di un buon esame; quindi un metodo di studio per essere *praticamente utile* deve dare, come primo risultato, la promozione.

Ora, indubbiamente, v'è un mezzo semplice per conseguirla, — quello cioè di *sapere.*

Negli esami non basta sapere, bisogna dimostrare che si sa.

Ma un sapere *sintetico, completo e pronto* come è richiesto all'esame, in molti casi non si ottiene facilmente. — Non basta infatti studiare pur che sia, ma bisogna studiare bene, esercitando attitudini individuali speciali, per potere negli esami, non solo sapere, ma *dimostrare* che si sa. — Perciò nella scuola orale, fatta secondo il criterio da me seguito, gli uditori sono ad ogni tratto interrogati e debbono partecipare attivamente allo svolgimento della lezione, procurando di essere nelle risposte pronti, chiari, concisi e precisi; di modo che, pur non considerando l'esame come finalità ultima dello studiare — come, in realtà, si intende e si fa da molti — tuttavia la studeotecnica lo tiene nell'importanza che ha.

Ciò si riferisce particolarmente agli esami orali consueti

nelle nostre università, in cui si vuol conoscere se il candidato ha capito e ricorda quanto fu esposto nel corso. Non riguarda gli esami pratici, che debbono stabilire se, oltre al sapere, si abbiano attitudini manuali ed operatorie, che l'esercizio e la scuola, possono sviluppare e perfezionare, ma non creare, se non vi sono.

Ora ho sperimentalmente sempre constatato, che le nozioni studiate col nuovo metodo, non solo si sanno bene, ma, come l'affermano i miei allievi, si presentano alla mente prontamente, in quella lucida chiarezza, che dà sicurezza, calma e successo all'esame.

Oggidì la scienza ha in tutti i suoi rami, un assieme sperimentale e teorico ben determinato e descritto; le invenzioni o scoperte sono chiamate a farne stabile parte solo quando hanno un sicuro carattere di verità. — È tutto il gran cumulo di cognizioni scientifiche che si raccoglie nei trattati; sono tutti i dati di fatto e di osservazione e le leggi, che dovrebbero, in parte notevole, essere patrimonio intellettuale di ogni colto professionista; è la parte fondamentale ed elementare di ogni scienza, che inevitabilmente ogni anno l'insegnante deve ripetere — rinfrescandola colle nuove scoperte — all'uditorio, mutato annualmente, dei suoi studenti.

È, in somma, ciò che si riferisce alla *coltura generale*, desiderata e voluta da chi studia, che è primo oggetto dell'insegnamento mnemodidattico.

Ma la mnemodidattica *non si sostituisce* all'insegnamento ordinario, che presuppone ed esige; — *vi si aggiunge*.

Essa si occupa dello studente, quando l'insegnante lo lascia a se, e gli dice: *studia!*...

Se si ammette, la difficoltà e la complessità dello studiare, la sua perfettibilità, i risultati inadeguati che ora si ottengono, si riconoscerà non essere inutile che essa gli si offra per fargli da guida ed agevolargli il raggiungimento della mèta.

Nozioni di
cui si occupa
la studeotecnica

Posizione che
occupata la mne-
modidattica
nell'insegna-
mento.

Quantunque nell'insegnamento ordinario si abbiano già avvisaglie del nuovo metodo, in tutti quei casi in cui mercè tabelle sintetiche, quadri sinottici, figure ecc., si agevola non solo il capire ma anche il ricordare, pure non si fa ancora, — nè si potrebbe fare di proposito — quanto compie la mnemodidattica, specialmente nella lezione orale. — In quello, la esposizione nitida, ordinata, analitica presenta le nozioni come nuove. La lezione procede ininterrotta ed è implicitamente ammesso, che sia sempre vincolata e viva l'attenzione dell'uditorio; epperò non vi è mai rapporto individuale fra l'insegnante ed ogni singolo allievo; ciò non è nelle abitudini e d'altronde tale metodo, *che è tipico in studeotecnica*, imprimerebbe un altro andamento alle lezioni classiche universitarie.

Principio su cui si fonda la studeotecnica.

Il principio su cui si impernia il nuovo metodo è quello che considera lo studiare come un lavoro sdoppiabile.

La *prima parte*, pertinente all'insegnante, consta della preparazione del materiale mnemodidattico e del suo impiego nella scuola orale. — La *seconda*, che costituisce lo studio individuale propriamente detto, è il lavoro di ripetizione, di esercizio e di riflessione.

È la legge della divisione del lavoro, applicata allo studio.

Lavoro preparatorio.

Preparazione delle lezioni.

La studeotecnica ordina le nozioni capite in iscuola, con criterio psicodidattico.

Qualunque materia di studio può essere trattata col metodo *mnemo*.

L'insegnante studeotecnico si colloca al posto dello studente, prende il testo ufficiale o il trattato adottato e lo riordina con un concetto puramente ispirato alla psicologia didattica, seguendo alcune regole sperimentalmente provate in iscuola e riconosciute efficaci.

Il lavoro preparatorio, dunque, non si fa su nozioni nuove. Esso ordina opportunamente quelle che, già capite

nella scuola ordinaria, si debbono studiare; ma sono affastellate confusamente nella memoria o vi sono allo stato latente e non si ricordano facilmente.

È un lavoro sintetico, che richiede in chi lo deve compiere, la cognizione di quanto dovrà associare ed *un'attitudine individuale* che in germe, vi deve già essere e si sviluppa con l'esercizio. — È l'attitudine a scorgere facilmente, a rilevare e fissare opportunamente le analogie, le discrepanze delle idee, a riunirle ed avvicinarle, anche quando paiono incoerenti.

Il motto della mnemodidattica è « *ordo et simplicitas* ».

Essa perciò non si attarda a semplificare ciò che è già facile per sua natura; od a legare fra loro delle idee che sono attaccate facilmente all'idea madre, oppure che dovranno rinsaldarsi nella memoria, mercè il lavoro ragionare e pensare, (vedi allenamento al pensare).

Nella preparazione del materiale mnemodidattico ha gran parte la compilazione di tavole sinottiche, di tabelle e quadri grafici riassuntivi, coi quali si possano fare in iscuola dei raffronti sintetici, si possa utilizzare bene la memoria topografica e grafica normale degli studenti e sia resa possibile, anche quando le idee non sono rappresentate da oggetti, quella che dico la *visione mentale*.

Da quanto ho detto e da quanto meglio si scorgerà dagli esempi tolti dalla chimica e da altre scienze descrittive, risulta che il lavoro preparatorio mnemodidattico:

è *lungo* e non improvvisabile in pochi giorni; è un lavoro *sintetico* che riunisce le idee come la mente dovrà acquisirle ed assimilarle;

è *perfettibile*, cioè le associazioni, i quadri sintetici, le *trovate* didattiche si migliorano, tanto più, quanto maggior dimestichezza l'insegnante prende col nuovo metodo;

può essere fatto *utilmente* da un insegnante che *sa già*; perchè agli studenti porterebbe via troppo tempo e, pur ammesso che vi si accingessero e vi riuscissero, resterebbe a loro stessi, autori, da fare il lavoro di ripetizione;

è *trasmissibile*, cioè può essere usato in iscuola anche da chi non lo compilò;

Il motto della mnemodidattica è « *ordo et simplicitas* ».

Le tabelle ed i quadri grafici rendono possibile « *la visione mentale* ».

Caratteristiche del lavoro preparatorio mnemodidattico.

si ha già parzialmente, in tutti quei casi in cui, dopo l'esposizione analitica delle lezioni ordinarie, si fanno, sotto una forma qualunque dei raggruppamenti sintetici, degli schemi grafici e simili. — Però il metodo da me proposto, compie tale bisogna, assai più estesamente, mettendo in evidenza la parte scheletrica, il profilo, la sagoma, che costituiscono l'inesco grafico od il richiamo, che dir si voglia, per la memoria visiva.

Il materiale mnemodidattico deve variare secondo l'indole della materia di studio.

Il materiale mnemodidattico pel corso orale, deve variare secondo l'indole della materia di studio.

Secondo che è più in gioco la memoria visiva o la memoria fonica o la visione mentale o le astrazioni; corrispondenti espedienti didattici dovranno aversi per utilizzare le peculiari proprietà della memoria fonica, della memoria visiva o della fantasia degli studenti.

Se confrontiamo, ad esempio, alcune materie disperate fra loro, quali la chimica e la mineralogia, la storia e la filosofia, e lasciamo da parte quanto si riferisce all'addestramento alle operazioni manuali, è evidente che il materiale mnemodidattico per lo studio della storia, sarà diverso da quello che dovrà servire per la chimica e così via.

Nella storia non vi sono sensazioni visive di sorta, ma solo lavoro di fantasia, cioè lo studente deve figurarsi colla fantasia le storie udite; qui avrà molta importanza la cronologia e quindi la conoscenza della contemporaneità degli avvenimenti. — In chimica e in mineralogia descrittiva l'aspetto dei corpi, il colore e la forma, faranno sì che nel loro studio avranno grande importanza la memoria visiva e le associazioni visive, perciò tabelle, quadri, espedienti didattici, dovranno informarsi a tale esigenza.

Sarà ancora di grande utilità nello studio, l'avere di un complesso di idee, tanto la loro *designazione fonica*, come la *rappresentazione grafica* e ciò in relazione al duplice modo di estrinsecarsi della memoria, come memoria fonica e come memoria visiva.

Questo procedimento didattico, ad esempio, seguo nello studio delle leggi teoriche della chimica, quando per facili-

tarne la ricordanza mi ingegno di dare loro tipograficamente una disposizione caratteristica, legata possibilmente in modo logico all'enunciato e d'altra parte riduco questo ad una espressione ritmica più concisa, cosicchè obbedisca alla *legge del ritmo*.

Regole mnemodidattiche.

Pel lavoro preparatorio. — La compilazione del materiale mnemodidattico per lo studio della chimica e della mineralogia, mi ha condotto a fissare le qualità che esso deve sempre avere perchè possenga la caratteristica della ricordabilità; cosicchè potrei dirle *regole mnemodidattiche pel lavoro preparatorio*.

Esso deve essere *conciso, semplice, vario*.

Concisione.— Il nuovo metodo mira a completare il lavoro già iniziato nella scuola ordinaria. In questa si spiega per far *capire* e per dare questo primo elemento del sapere, si seguiranno i dettami che la didattica consiglia, quando si vuole agevolare la comprensione e sovra ogni cosa non si temerà di essere tacciati di prolissi e di troppo facili ed elementari.

Epperò io suppongo che già si ha capito.

Nel secondo stadio che la mente ha da percorrere per arrivare al sapere, cioè nel ricordare, i lavori sintetici occorrenti, dovranno sempre obbedire alla legge dell'associazione delle idee ed alla legge degli strascichi. — Si suppone che tutte le idee siansi disposte con ordine nella mente; tutte però giacciono in istato latente, pronte a venir fuori al più piccolo richiamo fonico o visivo — ad un inesco o strascico; — ma salvo per gli squarci letterari o per le definizioni, nei quali casi le idee sono unite indissolubilmente alle parole, in tutti gli altri casi, per rendere ricordabili le idee, si sfronderanno di tutto il superfluo; e per superfluo, intendo, non solo tutte le parti del discorso non vitali per l'idea, ma anche tutte le ideucce aggregate, che sono per loro natura concomitanti con l'idea madre.

Ciò che si dice per le parole, per i suoni, vale ugual-

Il materiale
mnemodidatti-
co deve essere
conciso, sem-
plice, vario.

mente per i segni e per i simboli. *Insomma, senza mai cascare nell'oscuro, devesi badare, in ogni lavoro preparatorio sintetico, alla maggior concisione.*

Varietà. — Varietas est necessitas docendi et studentis. — Difatti senza varietà vi è monotomia, di qualunque specie essa sia, visiva o fonica; e dove è monotonia cessa l'interesse, fugge l'attenzione e nasce la noia. — La mente resta atona, inerte e disattenta; proclive quindi a dedicare la sua attenzione a qualsiasi altro futile argomento.

La varietà, negli espedienti mnemodidattici, è tanto più necessaria, quanto più sono uniformi le idee da ricordare, perchè le idee uniformi si confondono più facilmente e si dimenticano. — Così, volendo rappresentare, con dei simboli semplici, delle idee somiglianti, bisognerà che quelli differiscano notevolmente nella loro figurazione, come differiscono per esempio un triangolo, un cerchio, una croce, ecc. Similmente, si otterrà varietà e ricordabilità maggiore, sostituendo all'idea fonica che si pronuncia *bollire*, *filtrare*, il segno di un palloncino di vetro o di un filtro a pieghe.

Il principio della varietà fa assioma in mnemodidattica. Lo applico sempre nello studio della chimica e della mineralogia in molti modi, con grandissimo vantaggio.

Semplicità. — Le idee, quanto più sono semplici, tanto più si fissano facilmente e stabilmente nella memoria; perciò la semplicità deve essere caratteristica di ogni espediente mnemodidattico. — Non sono buoni e sono poco accetti agli studenti tutti quei ripieghi che non si fanno derivare direttamente dall'idea da ricordare, ma che abbisognano di più o meno lunghe spiegazioni per essere utilizzati. — Così evito il sistema simbolico, quando il simbolo non sia la rappresentazione dell'oggetto o non sia una derivazione semplice e logica dell'idea da ricordare. — Per esempio, le tre operazioni bollire a lungo, lasciar depositare, filtrare, che ricorrono di frequente in analisi qualitativa, non con segni convenzionali cervelotici, ma indico graficamente con gli oggetti usati nella manipolazione chimica; un palloncino a collo esageratamente lungo, un bicchierino a calice con deposito, un imbuto.

Le idee debbono essere semplici, ma dense, per quanto è possibile (vedi concisione). — Devesi cioè, con una prudente ed avveduta potatura, togliere dalle complesse ramificazioni di idee, tutte quelle che naturalmente si associano e che, per ricordare i grossi rami di idee o l'idea tronco, riescono ingombranti. — Perciò, tutto ciò che è ripetizione, lungaggine, che non è concetto nuovo, che è una conseguenza naturale di altra idea, deve tralasciarsi perchè si ricorda facilmente.

Riassumendo adunque, il materiale mnemodidattico deve essere essenzialmente conciso, vario, semplice.

La lezione orale col metodo mnemodidattico.

Viva vox docet. — In nessuna scuola, come in quella fatta col metodo mnemodidattico, tanto risplende la verità di tale asserto.

La lezione orale è indispensabile.

La lezione orale vi ha grandissima importanza, non si può sopprimere senza perdere tutta la parte efficacissima dovuta alla persona dell'insegnante.

Però, nella lezione orale, bisogna distinguere tutto ciò che è lavoro preparatorio e criterio didattico informativo generale, da ciò che è una *lezione orale* propriamente detta; cioè un lasso di tempo in comunanza di pensiero colla collettività degli studenti.

Efficacia della prima impressione.

Il materiale mnemodidattico deve già essere pronto e le tabelle ed i quadri di cui consta si esporranno, possibilmente, alla vista degli studenti, non prima, ma solo a quel punto della lezione che si stima opportuno, sia per non distrarre l'attenzione, sia per sfruttare tutto il vantaggio che si può ricavare dalla curiosità ed interesse, dato dalla *prima impressione*.

Parimenti devono già essere pronte nella mente dell'insegnante tutte le associazioni e tutte le perifrasi, il cui effetto sull'uditorio è già noto e che non si possono improvvisare in lezione e per la cui preparazione, fa d'uopo meditazione e inventiva.

Durante la lezione propriamente detta, l'anima dell'insegnante deve essere sempre vibrante ed una corrente psichica ininterrotta deve stabilirsi con quella del suo uditorio.

L'uditorio deve sempre essere attentissimo.

Qualunque sia l'argomento che dovrà trattare, per quanto arido e stucchevole esso sia, il docente non dovrà mai lasciar cadere l'interesse e l'attenzione de' suoi allievi. — Attentissimo, dovrà parlare o disegnare od operare, sempre invigilando i suoi uditori; — l'occhio vigile avvertirà i rilassamenti di atten-

zione individuali o collettivi e con opportune, rapidissime interruzioni, domande, deviazioni o riposi, dovrà ottenere *sempre, tutta e completa* l'attenzione.

Concomitanza fonico visiva. — La scuola orale permette di fare la concomitanza fonico visiva e di esercitare l'attitudine associante le due memorie, la fonica e la visiva, che normalmente è in tutti sviluppata, ma in vario grado.

In vero, la memoria fonica e la memoria visiva non sono sempre concomitanti; cioè la vista di un oggetto non richiama sempre e tosto alla nostra memoria la ricordanza del suo nome. — Si può riconoscere una persona, sovvenirsi di molte circostanze ad essa associate e non ricordarne il nome; si può conoscere un fiore e non sapere come si chiama; si può saper fare una dissezione anatomica ed ignorare i nomi o parte dei nomi dei vari organi, tessuti, ecc. Come inversamente (ed in questo caso la ricordanza è spesso una inutilità) si possono ricordare nomi e vocaboli e non conoscere o ricordare confusamente o imperfettamente gli oggetti che vi corrispondono.

Non è sempre necessario possedere la conoscenza dei nomi corrispondenti alle cose.

Nella pratica della vita anzi, molte volte occorre solo aver buona memoria visiva; ma in certi casi e per un sapere completo — negli esami orali sempre — fa d'uopo di aver la memoria fonica concomitante colla visiva, cioè appena ideato nella visione mentale o appena visto un oggetto, istantaneamente deve pur presentarsi l'idea fonica, ossia deve venirne in memoria il nome. — Orbene, per ottenere questo collegamento dell'espressione fonica di un'idea colla sua designazione visiva, non solo è di grande utilità la scuola orale, ma taluni risultati, solamente da essa si possono ottenere.

Nello studio *individuale*, le idee giungono al cervello e poi alla mente *solo* per mezzo della vista, leggendo. Un senso solo è utilizzato e messo in attività. — Nella lezione orale il

La memoria fonica e la memoria visiva non sono concomitanti.

Per un sapere completo e per gli esami la memoria fonica deve essere concomitante colla visiva.

Necessità della scuola orale per questa concomitanza.

maestro esercita un'azione suggestiva e tenendo sempre desto l'interesse, l'attenzione sfarfalla più difficilmente; inoltre mentre esso parla, espone le idee impressionando il timpano dei suoi uditori e può fermare il loro occhio su oggetti, su figure, su schemi, che siano la rappresentazione dell'idea parlata. — Ciò si fa già nella scuola, quando si presentano figure, esemplari; io, tale procedimento applico anche ad idee astratte, rappresentate da simboli o segni grafici, o da posizioni fisse.

Come si ottiene la conoscenza perfetta delle formole chimiche.

Un'applicazione importante della concomitanza fonico-visiva, della memoria topografica e di appropriate associazioni, faccio nello studio delle formole chimiche, ottenendone da tutti i miei allievi, la conoscenza perfetta dopo breve lasso di tempo. — In mineralogia, con procedimento analogo, si imparano facilmente e bene il nome e la composizione chimica dei minerali.

Non v'ha dubbio che in molte altre materie si otterranno eguali buoni risultati, quando sia preparato il materiale didattico occorrente e sia sagacemente impiegato in iscuola.

Altri vantaggi ancora debbono ottenersi dalla scuola orale.

La scolaresca non deve essere soverchiamente numerosa, affinché l'insegnante possa facilmente tutti invigilare ed interrogare di frequente.

Gli studenti debbono contribuire allo svolgimento della lezione.

Le interrogazioni, fatte di sorpresa, mantengono ognora viva l'attenzione degli studenti, per parte dei quali deve sempre esservi partecipazione attiva. — Essi debbono contribuire allo svolgimento della lezione, in tutti quei casi in cui per facile induzione o deduzione — agevolata dall'insegnante — si può passare da una cognizione all'altra.

Efficacia della sorpresa.

In studeotecnica, solo dall'esposizione orale di talune associazioni, si ha l'effetto efficace per ricordare, prodotto dalla sorpresa di rintracciare il nuovo nel vecchio, il facile nel difficile apparente, il semplice nel creduto complicato.

Molte associazioni verbali, molti schemi grafici di grande

semplicità e chiarezza, il cui significato, non appena detto, è capito, espressi per iscritto, esigono molto tempo e spazio e non danno nulla o danno molto meno di quanto si ottiene dall'atto e dalla voce dell'insegnante.

La scuola per essere praticamente utile, deve servire agli studenti di preparazione agli esami, sviluppando le qualità che vi sono necessarie.

Dare l'abitudine a parlare, sopprimendo i molti difetti del porgere, abituare ad esporre con chiarezza e prontezza le idee ed essere precisi nelle risposte. — Dalla scuola orale, fatta secondo il concetto mnemodidattico, deve aversi un vero addestramento agli esami.

Infine, col continuo incitamento a mantenere alacre la mente e con appropriati esempi ed esercizi, devesi conferire a tutti gli allievi l'abitudine a pensare, la cui mancanza, che spesso ho constatato, dà un torpore mentale che simula l'ignoranza, mentre invece è solo inerzia mentale.

La missione della scuola orale in studeotecnia è dunque *molto complessa*; in essa l'insegnante non solo deve esporre le idee sotto una forma nuova — più ricordabile — che la ordinaria, ma deve *sviluppare ed addestrare le attitudini psichiche e intellettuali dei suoi discepoli*.

Rapidità (nella esposizione) delle associazioni.

Addestramento agli esami.

Ordine di studio delle varie parti di una scienza.

Ordine di studio in studeotecnica.

In studeotecnica è di grande importanza stabilire per ogni materia l'ordine razionale di studio, dato, non da criteri convenzionali, ma bensì, dalle esigenze psicologiche della mente.

In ogni studio razionale, quello della *nomenclatura* deve essere posto in primo luogo, poichè quest'ultima è la lingua scientifica che ricorre ad ogni momento e se vi ha incertezza sul significato di ogni vocabolo scientifico e ritardo nel trovarlo, si va incontro ad una grave difficoltà che si somma con quella inerente all'acquisizione di idee nuove.

La nomenclatura va studiata in primo luogo.

Perciò la studeotecnica s'occupa, in primo luogo, della nomenclatura, *intesa in ampio significato*. — Così, nello studio della chimica inorganica, lo studioso deve innanzi tutto porsi in grado di sapere perfettamente tutte le formole corrispondenti ai composti chimici. — In mineralogia, non solo deve avere piena dimestichezza col nome corrispondente alle varie proprietà dei minerali e la designazione fonica dei singoli minerali, non deve essere la vuota risonanza di un vocabolo, ma deve suscitare nella memoria dello studente, alcunchè di tipico e di concreto.

Sia in chimica che in mineralogia, mercè l'impiego di tabelle appropriate, ottengo facilmente tale risultato.

Il tempo come coefficiente mnemonico.

Nello stabilire l'ordine di studio delle materie, tengo assai conto della legge psicologica del *tempo come coefficiente mnemonico*.

« Il tempo come coefficiente mnemonico ».

Questa legge, che non credo sia famigliare agli studenti, è di importanza capitale nello studio.

La LEGGE DEL TEMPO, *come coefficiente mnemonico*, si può enunciare così: « *fra l'acquisizione di idee nuove, per mezzo*

della vista e dell'udito ed il loro stabile possesso, intercorre un lasso di tempo variabile, ma sempre notevole, di elaborazione mentale incosciente ».

Vi sarebbe, per ciò che concerne il ricordare, un'analogia grande fra il nutrirsi e l'assimilare fisiologico e l'imparare ed il sapere.

Come per la digestione fisiologica e per l'assimilazione dell'alimento occorre tempo, variabile da una sostanza all'altra e la funzione fisiologica si compie inavvertita dall'individuo, così pure le idee associate si fissano più o meno rapidamente, a seconda di loro indole e per stabilirsi stabilmente, esigono *tempo*, durante il quale, quantunque in modo incosciente e senza che apparentemente prenda parte attiva la mente, vi si rinsaldano, tanto che — se si fa una ripetizione metodica a intervalli, — dopo un lasso di tempo di parecchi giorni e settimane — molte nozioni si posseggono in modo più sicuro e pronto e stabile, che quando si cominciarono a studiare. Questo fatto psicologico, di elaborazione e fissazione incosciente delle idee, avviene sempre ed in modo notevolissimo, nella ricordanza di idee espresse fonicamente in ritmo.

Veggasi più oltre, su questo argomento, a proposito della legge del ritmo.

Analogia fra
il nutrirsi e lo
imparare.

Parallelo fra il nutrirsi (assimilare) e l'imparare e il sapere.

Alimenti		Idee, capite, da sapere	
non mangiabili	mangiabili	difficili da ricordare,	facili da ricordare,
crudi	crudi	scollegate	dare, collegate naturalmente
operazioni tecniche (macinatura) e di cottura, per renderli commestibili (gastronomia)		lavoro associativo e preparazione mnemodidattica, per renderle ricordabili (studeotecnica)	
operazioni fisiologiche compiute da chi vuole <i>nutrirsi</i> ingestione, digestione;		funzioni psicologiche, compiute da chi vuole <i>saperle</i> stabilmente: ripetizione a memoria, a voce o per scritto;	
per cui occorre tempo	e in cui si compiono atti riflessi inavvertiti;	per cui occorre tempo	e lavoro mentale incosciente ;
l'assimilazione, cioè la nutrizione — è il risultato delle operazioni suddette, <i>più</i> delle funzioni fisiologiche : ingestione e digestione.		il sentirsi padrone delle idee capite, cioè il saperle — è il risultato delle operazioni sopradette, <i>più</i> della ripetizione metodica e dell'allenamento o esercizio a valersi delle idee che si ricordano.	
È perciò,		È così,	
che il gastronomo, preparato un manicaretto, può offrirne ad altri — che così risparmiano il tempo di ammannirlo — ma, per valersene, deve <i>mangiarne</i> .		che l'insegnante, preparate le associazioni, può comunicarle ad altri — che risparmiano il tempo di farle — ma, per saperle, deve <i>ripeterle</i> .	

Data ed ammessa la legge psicologica del tempo, come coefficiente mnemonico, ne viene di conseguenza, che la studenteotecnica, con scelta giudiziosa, fatta mercè l'esperienza di scuola, farà studiare, *prima*, quelle materie per cui occorre una più lunga elaborazione mentale incosciente e *poi*, quelle di più pronta e facile acquisizione. — E siccome le idee associate si assimilano più facilmente, mentre le scollegate oppongono una resistenza maggiore ad essere ricordate, si dovranno, nell'ordine di studio, anteporre queste a quelle.

Così è che, in tutte le scienze, dovrà studiarsi, prima, quanto si riferisce alla parte descrittiva e poi, quanto concerne la teoria; studiando di questa, sul principio quel tanto appena, che è strettamente necessario ed utile per ricordare tutto il complesso; — ma di regola mnemodidattica: prima *dati di fatto* ed *osservazioni oggettive*, poi *teoria*.

Di regola mnemodidattica si studiano prima i dati di fatto poi la teoria.

La ragione sta in ciò, che i dati di fatto, di qualunque genere siano, avranno un legame recondito, misterioso, ma apparentemente sono slegati, cioè non hanno per noi una logica connessione. — La teoria invece è un prodotto geniale di sintesi; e la sintesi, che cosa altro è, se non associazione e raffronto? — Di conseguenza naturale viene, che lo studente trova, nella parte teorica, i legami che nella parte descrittiva non vi sono ancora; incontrerà maggior difficoltà a capirla che a ricordarla, ma compresa che essa sia, diventerà facilmente suo patrimonio intellettuale.

In vero ho sempre constatato, ad esempio, che, normalmente occorre più tempo a sapere i modi di preparazione dei composti chimici, di quanto ne sia richiesto per sapere le leggi fisicochimiche e i procedimenti che si usano per determinare le loro formole.

Concludendo:

L'ordine di studio, varierà da una scienza all'altra e secondo gli scopi che si prefiggerà chi studia, ma sarà stabilito dalle esigenze della mente. Talune parti potranno studiarsi cronologicamente, prima o dopo, in modo indifferente, perchè indipendenti; altre invece avranno un ordine fisso, che, una volta sperimentalmente stabilito, non dovrà più variarsi.

Norme per lo studio individuale col metodo mnemodidattico

Per ottenere tutto il profitto che il metodo da me proposto può dare, è necessario che lo studente sia assiduo alle lezioni e vi partecipi seriamente, portandovi il maggior contributo personale di attenzione e di attività psichica e, dopo scuola, compia scrupolosamente il lavoro di ripetizione, facendola metodicamente, per ottenere il massimo risultato col minimo impiego di tempo e di fatica.

La ripetizione è *conditio sine qua non* per sapere.

Ripetizione a memoria. — La ripetizione a memoria in studeotecnica è la parte che costituisce il vero studio individuale ed è *conditio sine qua non*, per sapere bene ed a lungo le nozioni studiate. — Questo lavoro non può essere fatto da altri, serve solamente a chi lo fa.

Ripetizione a memoria.

La ripetizione efficace si fa a memoria, — cioè, dopo aver letto attentamente una o più volte le nozioni scritte ed avere osservato accuratamente tutto ciò che è espresso graficamente in tabelle, schemi, ecc., bisognerà fare un lieve sforzo mentale — indugiarsi col pensiero, quasi frugando nella memoria — per far ritornare in mente le idee foniche, grafiche od astratte, che subito non si ricordassero.

Ripetizione dei nomi.

I nomi (nomenclatura) o le designazioni foniche racchiudenti un significato importante, si pronuncieranno in modo netto e chiaro, sì che il timpano dello studente sia impressionato dalla stessa sua voce. — Non consiglio mai di leggere o dire solo mentalmente i vocaboli, che dovranno poi pronunciarsi e quindi sapersi nella loro espressione fonica.

Riguardo alla modalità di ripetizione dei ritmi, veggasi quanto è là detto.

Anche gli schemi grafici, le tabelle, con speciali requisiti topografici e tutti gli schizzi o segni che hanno lo scopo di dare una figurazione od una disposizione concreta a idee scollegate od astratte, vanno pure compilati *a memoria* con nitidezza e regolarità, conservando precisione nella disposizione topografica e tipografica, ricorrendo all'esemplare o al testo modello, solo dopo avervi pensato per parecchi secondi.

Ripetizione di schemi grafici, tabelle.

Insomma, *la ripetizione deve essere un lavoro attivo mentale*, non una semplice e banale rilettura o copiatura, riducentesi, spesso, ad un automatico processo d'abitudine, in cui la mente è assente.

Ripetizione a intervalli. — Per sapere bene un complesso di nozioni, non basta ripeterle un numero di volte, anche considerevole, *di seguito*; — è necessario ripetere a intervalli — cioè occorre, che fra un periodo di ripetizione e l'altro passi un certo lasso di tempo, si proseguano per parecchi giorni, siano tralasciate e poi riprese.

Ripetizione a intervalli.

Devesi cioè osservare e rispettare la legge del tempo, come coefficiente mnemonico.

Studiando in questo modo — che, come è evidente, non si può praticare solo pochi giorni prima dell'esame — si raggiunge il possesso sicuro delle nozioni studiate. — Di questo stato di sapere, che dà un vero benessere morale ed intellettuale, ce ne accorgiamo tosto, perchè quanto è ripetuto come ho detto, si presenta spontaneo alla mente, senza il minimo sforzo e, ad un lievissimo cenno, richiama alla memoria tutto un corteo di idee associate.

L'assenteismo agli esami e molti esami falliti, ripetono la loro causa dal non essere stata soddisfatta nello studio, la legge del tempo, come coefficiente mnemonico e da una irrazionale e imperfetta ripetizione.

Cagione dello assenteismo agli esami e di esami falliti.

Infine è importante osservare, che tutto, col tempo, si dimentica, se non si ripete. Perciò la ripetizione fatta ad intervalli di mesi, di anni è indispensabile ancora, per conser-

Ripetizione per sapere sempre.

vare il sapere. Ciò sia detto e valga, specialmente, per le nozioni che non ricorrono nella pratica professionale o non si rinfrescano per necessità di altri studi.

Fra gli esercizi utilissimi che raccomando a miei discepoli di fare — dopo scuola — e che, se attuati, sono fecondissimi di bene, sono, *l'abituarsi a pensare e riflettere e l'esercitarsi ad esprimere oralmente le proprie idee*. — Entrambi questi esercizi — che faccio già praticare soventi nella lezione orale — per essere fatti individualmente, senza l'eccitamento del maestro, — richieggono, specialmente le prime volte, una dose non indifferente di buona volontà.

Esercizio a pensare.

Per *esercizio a pensare*, intendo il passare di proposito col pensiero da un'idea ad un'altra associata, quando queste due idee si trovano all'estremità di una collana di idee, avviluppandole e fermandosi mentalmente un attimo a tutte le idee intermedie.

Ciò facendo qualche volta volutamente, prima mormorando, poi col pensiero, in silenzio, si acquista una grande padronanza sulle idee, così passate in rivista e si conferisce alla mente ed all'attitudine di pensare e ragionare una grande agilità. — In iscuola, come già dissi, dò frequenti esempi di questo esercizio a pensare (a connettere); solo che, il successivo passaggio da un'idea all'altra, faccio compiere *a voce*, affinché tutta la scolaresca, sia obbligata a seguire eguale ragionamento.

Questo allenamento a pensare, non è superfluo. — Più d'una volta mi fu detto da studenti pei quali l'abitudine a pensare non era consueta, quasi in tono di rammarico: *Ella mi fa pensare troppo!* — Talora a mie interrogazioni, la cui risposta doveva essere nota, — si risponde da studenti: *Non so*. — Insisto perchè rispondano e ordino: *Pensi!* — Quasi sempre l'interrogato, così eccitato, atteggia il viso a riflessione, si mette a pensare e dopo tal lavoro mentale, che prima per inerzia non compiva, trova la giusta risposta. — Questi, sono due casi tipici, che rivelano quanto sia necessario l'abituarsi a pensare.

Esercizio ad esprimere oralmente le idee. — Quanti esami

falliti o scadenti sono dovuti all'inettitudine ad esporre le proprie idee!

Si crede che sapendo bene un complesso di nozioni, si sia pure in grado di esporlo, di comunicarlo ad altri. — Ciò non è. — Per poter esprimere oralmente in modo preciso e chiaro le nostre idee, bisogna che la loro ricordanza visiva e fonica sia intimamente legata. — Questa colleganza, che non è sempre od è incompleta in natura, devesi ottenere artificialmente.

Di ciò ho già detto, a proposito di uno dei vantaggi della scuola orale. — Aggiungerò che, l'esercizio individuale a parlare, conferirà facilmente agli studenti, quel tanto di scioltezza di parola, che è necessaria agli esami.

Dove credo di affermare il vero, nel segnalare l'utilità del concetto studeotecnico, si è qui appunto.

Se tutto il tempo che gli studenti sono ora costretti ineluttabilmente, a dedicare al lavoro preparatorio - di cui dissi - lo impiegassero invece a fare metodiche e razionali ripetizioni ed a esercitarsi a *pensare* ed a *parlare*, ne risulterebbe per essi un benessere fisico e morale notevolissimo, che toglierebbe allo studiare ed agli esami quell'assieme di ostico e di pauroso, che ora hanno.

Esercizio ad esprimere oralmente le idee.

Utilità del concetto studeotecnico.

Espedienti mnemodidattici.

Ritmi mne-
modidattici.

Ritmi mnemodidattici.

La studeotecnica come già dissi, non ha prevenzioni e non rifugge da nessun espediente didattico, purchè da esso si abbia un vantaggio reale e si agevoli l'acquisizione del sapere.

Fra i mezzi adottati da me nello studio di certe nozioni ribelli ad essere facilmente imparate, vi è quello di esprimerle in complessi cadenzati e ritmici.

L'utilità di tale metodo di studio mnemonico è già nota, da assai tempo, in mnemotecnica.

Io però, pure facendone un uso limitato, sono giunto a stabilire in proposito alcune regole che rendono l'impiego dei ritmi molto più razionale e proficuo.

Siccome sono basate su osservazioni psicologiche da me fatte e che non credo comunemente note, parmi utile farne breve parola.

Legge del
ritmo.

Legge del ritmo.

Sotto questa designazione, comprendo specialmente due fatti di indole psicologica, che si riferiscono al modo di comportarsi della memoria fonica normale, rispetto a motivi musicali semplici ed a ritmi.

Essi sono la *ricorrenza del ritmo* e il *tempo come coefficiente mnemonico*.

Ricorrenza
del ritmo.

Ricorrenza del ritmo. — È un fenomeno psicologico di memoria fonica, avvertito certo da molti, ma non posto in rilievo in modo particolare.

Chi ode un motivo musicale facile e tenta ripeterlo, cantarellando, dopo breve tempo dall'audizione, non sempre vi riesce, anzi spesso gli parrà di averlo completamente dimenticato. — Dopo un lasso di tempo variabile, che può giungere ad uno o più giorni, in seguito ad un eccitamento esterno inavvertito, per cagione apparentemente ignota, sorge spontaneo, nella sua memoria, il motivo o il ritmo, che, pareva gli si fosse dileguato.

Talvolta la sua ripetizione spontanea dura parecchio tempo, — *si ha*, come si dice — *nell'orecchio*.

Questo rivivificarsi spontaneo a intermittenza di idee foniche ritmate, che chiamerei: — *ricorrenza del ritmo* — è una proprietà normale della memoria.

Il tempo, come coefficiente mnemonico. — Affinchè i motivi o i ritmi si fissino sicuramente nella memoria e siano pronti ad ogni minimo richiamo, occorre non solo ripeterli forte, ad intervalli di tempo; ma, indipendentemente dal lavoro cosciente di ripetizione, è necessario, passino parecchi giorni, durante i quali si compie la misteriosa elaborazione mentale incosciente, come vuole *la legge del tempo*.

La legge del tempo co. co. mnè.

La mnemodidattica tiene conto di queste proprietà della memoria, nello studio e nell'impiego dei ritmi.

Talune idee o complessi di idee, labili, se enunciate in prosa, si ricordano facilmente e si sanno per un pezzo e si fissano di più col tempo, se espresse con vocaboli e frasi in ritmo.

Ma non tutti i ritmi si ritengono con eguale facilità; quelli ben cadenzati o accentuati sono più ricordabili. — Debbono essere concisi, contenendo i vocaboli strettamente necessari, per ricordare le idee o nozioni per cui sono combinati. — Possibilmente debbono cominciare con il vocabolo più noto o pronunciato dall'interlocutore o dall'esaminatore. Così è *dato il filo*, cioè è offerto *Vinesco o strascico*.

Caratteri che debbono avere i ritmi.

Metodo di studio dei ritmi. — I ritmi non son fine a loro stessi, ma mezzo per ricordare; perciò bisogna possederli in modo perfetto, cioè debbono esserci tanto famigliari e spontanei da poterli pronunciare, senza che occorra prestarvi attenzione, — *senza pensarvi*.

Metodo di studio dei ritmi.

Tale completa assimilazione, si ottiene, con una ripetizione metodica dei ritmi, fatta a voce distinta, preferibilmente di sera, poco tempo prima del riposo, per parecchi giorni. Dapprima si leggeranno, poi si ripeteranno a memoria, pronunciando le parole che si ricordano e facendo un mormorio distinto al posto dei vocaboli e frasi che non si sovengono, ma conservando

l'accettuazione. Ripetendo così due o tre volte al più i ritmi non ancora ben saputi, — *mormorando le lacune* — verranno quasi sempre, spontaneamente in memoria, le parti del ritmo che mancavano, senza doverli rileggere.

I ritmi devono sapersi, parecchio, prima dell'esame.

La legge del tempo, come coefficiente mnemonico, nello studio dei ritmi, si palesa in tutta la sua verità. — Perchè servono bene e non siano di impaccio, cioè siano completamente immedesimati in noi, da sgorgare naturalmente e quasi involontariamente, debbono studiarsi a intervalli, parecchio tempo prima dell'esame.

Un ritmo mnemodidattico deve funzionare automaticamente prima e finire di lasciare poi il posto alle nozioni che aveva l'ufficio di ricordare.

L'impiego più utile dei ritmi.

Infatti il loro impiego più utile — quale ad esempio faccio in chimica organica — consiste nel dar modo di ripetere a memoria serie di nozioni, di cui quelli, danno sufficienti accenni, per potere ricostruire mentalmente, tutto il loro complesso, senza avere da ricorrere al libro di testo. Così, con la reiterata ripetizione a memoria, si acquista padronanza intera della cognizione ricordata dal ritmo.

Stenofonia.
Ritmi stenofonici.

Stenofonia. — *Ritmi stenofonici.* — Ho detto che la concisione è necessaria per ricordare. — Essa assume una stretta espressione nei *ritmi stenofonici.*

Stenofonia sarebbe parola simmetrica a *stenografia.*

Questa indica graficamente molte idee con piccoli e pochi segni; la stenofonia con brevi e pochi suoni e con parole ridotte, esprime fonicamente quanto è sufficiente per far ricordare, quando vi sia il substrato di idee preventivamente ordinate.

Ritmi stenofonici, sono complessi ritmici di tali parole abbreviate. — L'esperienza mi ha dimostrato, che si fissano agevolmente e stabilmente nella memoria e servono mirabilmente per ricordare.

Vedremo in chimica molti esempi, ove troveremo pure le *formole chimiche stenofoniche.*

Metodo di studio topografico schedale

Un espediente mnemodidattico efficacissimo è quello dello studio con metodo topografico schedale.

Molte cognizioni, che ora normalmente dagli studenti non si fanno mai bene, oppure sono apprese solo temporaneamente con grande fatica, si possono fissare facilissimamente nella memoria ed in modo stabilissimo, con questo modo di studio.

Il principio psico-didattico sul quale si basa è il seguente.

Ordinando opportunamente collezioni di idee analoghe e disponendole in casellari avvedutamente combinati e disposti, la memoria topografica normale rivede sempre quelle date idee o gli equivalenti segni, nella stessa posizione data loro la prima volta e mantenuta invariata. — Sicchè sopprimendo i segni delle idee, la semplice indicazione della *località* basterà per richiamare alla memoria le idee assenti; — ed in cambio; le idee, appena nate nella memoria, per un accenno fonico per es., suscitano la visione mentale dello schema, della posizione e delle adiacenze.

La ricordabilità delle idee, resta così di gran lunga ampliata, poichè si ha la possibilità di fare un maggior numero di associati.

Un'idea ordinata e accasellata con metodo topografico schedale, ha aumentata la sua potenzialità di associazione. Di essa avviene, ciò che avverrebbe di un elemento chimico, a cui si accrescesse la sua affinità chimica per molti elementi.

Un siffatto modo di studio si applica, ben inteso, solo a quelle serie di cognizioni che, per loro indole scollegate, non si ricordano facilmente nei modi usuali di ripetizione.

Le idee, adunque, della stessa specie, (nomi di minerali, formole chimiche, ecc.) o varie idee, ridotte alla massima concisione (formole stenofoniche, stenofonia dei metodi generali di preparazione, in chimica organica, ecc.) sono disposte in casellari, costituiti da serie di rettangoli.

Metodo di
studio topogra-
fico schedale.

Al casellario si deve sempre dare una disposizione che abbia alcunchè di caratteristico, che si possa afferrar bene con l'occhio e sia di facile costruzione.

L'ordine delle idee accasellate, per quanto è possibile, deve basarsi su criteri razionali, invariabili e non convenzionali.

Avendo delle serie di nomi così ordinate topograficamente, si creano, per essi, nella memoria visiva delle posizioni fisse, con caratteristica, data dalla reciproca loro localizzazione.

Si potranno avere i casellari vuoti o muti e si potranno compilare tante tabelle in cui nei loculi rispettivi, saranno rappresentate con segni convenzionali, con colori o altro, l'uguale categoria di proprietà, corrispondente alle idee ordinate.

Ripetendo la visione di queste tabelle, metodicamente molte volte, — e ciò si può fare agevolmente e quasi in modo *inavvertito* — le varie tabelle con la stessa disposizione topografica si sovrapporranno nella visione mentale, senza confondersi e conferiranno alla mente, l'abitudine di vedere, naturalmente associate le varie proprietà delle stesse idee.

Questo metodo, sagacemente applicato in mineralogia descrittiva, permette di ottenere, con la massima semplicità e facilità, risultati tali, che ora o non si raggiungono o difficilmente e dopo lungo tempo e talora solo dagli studiosi che si specializzano in questa scienza.

Il localizzare metodicamente e razionalmente le idee, compilandone tabelle topografiche, permette altre applicazioni per il loro studio.

Dato che la posizione reciproca delle idee è fissa, ne consegue, che riunendo tali posizioni tra loro con linee, si descriveranno dei segni o simboli che saranno, non fantastici, ma in funzione della loro posizione topografica. — Questi segni serviranno a indicare in modo stenografico, chiaro e percepibile con l'occhio, il complesso di idee legate.

Altra applicazione è quella che dà al metodo topografico, la designazione di *schedale*.

Ogni posizione o rettangolo, colla idea o nome o complesso di idee che rappresenta, può essere riprodotta in un rettangolo di carta o scheda. — Di queste se ne può fare un gruppo, come fosse un mazzetto di carte, esercitandosi poi ad allogarle, a memoria, nella posizione che loro compete, nella tabella originale.

Metodo schedale.

Questo metodo di studio, permette di ripetere molte volte il lavoro di associazione, fra idee per indole loro scollegate e poco interessanti, dando una certa varietà ad una ripetizione, per se sola, monotona e stucchevole.

Tale espediente didattico ho sperimentato, con ottimo esito, nello studio dei caratteri chimici dei minerali, nella chimica organica, nell'analisi qualitativa, ecc.

Della estensibilità del metodo topografico schedale, allo studio di altre materie, quando siano opportunamente ordinate, ne fa prova il metodo, ideato e applicato allo studio della storia dal polacco Iazwinsky, verso il 1830. — Di esso scrive cose ottime, Nicolò Tommaseo, nell'Antologia di Firenze — diretta dal Wiesseux — nel n°. 121.

Metodo Iazwinsky per la storia.

Ad illustrazione di quanto è scritto nei capitoletti precedenti, riguardo all'ordine di studio mnemodidattico ed agli espedienti didattici speciali da me usati, riassumerò, per sommi capi, quanto già feci ed ottenni in chimica.

Ordine di studio della chimica

Ordine di studio della chimica.

L'ordine di studio mnemodidattico, non coincide con l'ordine di svolgimento della materia seguito lungo l'anno nelle lezioni accademiche.

La ragione di tale differenza, ho già scritta precedentemente e sta specialmente nel dover osservare la legge del tempo, come coefficiente mnemonico.

Nomenclatura.

Tutte le nozioni, che costituiscono un corso di chimica inorganica — qualunque sia l'ampiezza che gli si voglia dare — si possono dividere in tre parti, di indole diversa, rispetto alla facilità, maggiore o minore, di loro acquisizione mentale.

Una *prima parte*, di carattere generale, comprende tutto quanto si riferisce alla rappresentazione dei composti chimici con formole, alla definizione delle funzioni chimiche inorganiche, alla traduzione in equazione chimica delle reazioni. — Di nozioni teoriche, tratta solamente quelle inerenti alla teoria atomica ed ai concetti astratti ed alle definizioni indispensabili per capire la parte descrittiva. — È tutto un complesso di nozioni, fondamentali e strettamente necessarie, che non può subire notevole variazione nè riduzione e che, con ampio significato, dico; « *nomenclatura* ».

Parte descrittiva.

Una *seconda parte*, consta della descrizione dei metodi di preparazione dei corpi e delle loro proprietà; è quella che dico: « *parte descrittiva* ». — L'ampiezza di svolgimento di questa, varia da una Università all'altra.

Nel suo studio, l'insegnante studeotecnico, per essere pratico ed utile, dovrà adattarsi alle esigenze locali ed, oltre che sulle cognizioni facienti parte della coltura comune, dovrà insistere su quelle, che fossero di preferenza chieste all'e-

same. Perchè, è noto a tutti, che molte nozioni, le quali possono avere una certa importanza per l'esaminatore, come mezzo di sondaggio, dopo l'esame, hanno solo interesse per chi si specializza in questo ramo particolare dello scibile.

Una *terza parte* è quella che indico per brevità col nome di *parte teorica*.

Comprende tutte le leggi su cui è fondata la chimica, tutti i metodi seguiti o proposti per la determinazione delle formole chimiche, la termochimica, le nozioni sulla costituzione della materia, ecc.

Questa è la parte filosofica della chimica. — Molte nozioni, in essa trattate, debbono ormai essere sapute da chi voglia dirsi colto in questa materia; buona parte di altre — pure interessantissime — *prima* dell'esame, *dopo* sono e possono essere messe nel dimenticatoio, dalla maggioranza degli studenti.

L'esperienza mi ha dimostrato, che uno studente deve studiare, prima la nomenclatura, poi la parte descrittiva ed infine quella teorica. — Già ho detto anteriormente, il perchè di questo ordine di studio.

Gli studenti che intraprendono lo studio con me, è bene non siano *nuovi* alla materia. — Dovrebbero cioè avere assistito alle lezioni ufficiali o almeno aver letto attentamente il testo da studiare; poichè nella loro mente debbono già essere allo stato latente, le idee che sono ancora da ordinare e imparare perfettamente.

Mia prima cura è di insegnare agli studenti il modo di imparare bene come si disegnano i composti chimici con le loro formole. — Perciò la prima lezione consiste nel fare sulla lavagna, illustrandola con spiegazioni, una tabella compendiate le formole di quarantotto composti ossigenati fra cui si annoverano composti, per ogni rispetto, interessanti.

Ogni formola, che scrivo, *pronunciando* il nome del corpo a cui corrisponde, colloco in una *posizione fissa*, razionalmente trovata.

Parte teorica .

Lo studente,
all'inizio dello
studio mnemo-
didattico.

Come si stu-
dia la chimica
in studecoteca

Modo di studio delle formole chimiche

Tale posizione fissa, — che faccio poi sempre *scrupolosamente* mantenere dai miei allievi, nelle copie della tabella, che essi debbono fare per iscritto, a memoria — è data, per utilizzare la memoria topografica normale e permette di sostituire alla formola un punto, una linea; vedendo la quale è tosto suscitata nella memoria visiva l'idea della formola che essa linea o punto rappresenta, quando si indichi in rapporto alle posizioni occupate dalle altre formole.

L'invenzione di questa tabella e di tutte le associazioni che legano le varie formole, sono una parte di quel *lavoro preparatorio* di cui ho parlato anteriormente e che deve essere pronto prima di scuola.

La tabella con tutte le particolarità e minuzie, si possono dare per iscritto, e chi se ne varrà leggendola, ne trarrà certo vantaggio, in risparmio di tempo e di fatica e in sicurezza di sapere. Però l'efficacia della presentazione di detta tabella, fatta oralmente dall'insegnante, è *molto* maggiore, perchè il lavoro di acquisizione per parte degli studenti si fa, in questo caso, assai più presto e agevolmente e con minore tedio. — In ciò stà l'utilità grande della *lezione orale*.

Vista questa tabella delle formole ed *uditone* il modo di funzionamento, per impararla e saperla, si deve ripeterla metodicamente dagli studenti. — Perciò questi, séguendo il modello dato, debbono rifarla a memoria, in modo topograficamente preciso, *scrivendo* la formola e *pronunciando* il nome dei corpi in essa designati, non meno di tre volte nella giornata, a intervalli di parecchie ore, ed una volta di preferenza tardi, di sera.

Dopo quattro o cinque giorni al massimo, con un lavoro complessivo di *poche ore*, utilizzando i ritagli di tempo, rifacendo metodicamente per iscritto ed anche pensando mentalmente la tabella e con opportuni esercizi in iscuola, *tutti* sanno il nome e la formola, in modo così rapido e sicuro che l'ideazione delle due espressioni, si fa quasi contemporanea. *Detto* il nome di un acido, istantaneamente se ne *vede* la formola; *vista* la formola, si *sa* il nome.

Ma — come appare da quanto scrissi — ciò si ottiene *solo* con la ripetizione individuale metodica.

La conoscenza *perfetta* delle formole dei composti chimici è di assoluta necessità per *tutti* quanti vogliono studiare la chimica, sia più, sia meno estesamente. — L'ottennerla *subito* all'inizio dello studio, io considero essenziale; senza di essa non potrei conseguire i risultati che, in realtà, ottengo.

Nelle due o tre lezioni seguenti, previa attenta lettura fatta nel testo, delle nozioni che svolgerò sotto forma nuova, valendomi della conoscenza dei nomi e delle formole dei composti chimici, compresi nella prima tabella, dò il modo di imparare tutte le altre formole dei composti inorganici, non ancora studiate, — tutto quanto concerne le proprietà degli acidi, delle basi e dei sali — e quanto si riferisce alle equazioni chimiche.

In queste prime lezioni — *fondamentali ed assai importanti* — porto continuamente un gran numero di esempi — e pratico *l'allenamento al pensare*, di cui dissi prima, valendomi della conoscenza delle formole chimiche, che i miei allievi hanno già quasi perfetta. — Qui uso sempre una tabella *muta*, in cui sono solamente indicate con linee, le posizioni già occupate dalle formole dei composti.

Così la difficoltà, che da tutti si incontra, nell'esprimere in equazione i fatti chimici, per i miei allievi non esiste più o è ridotta a minima cosa. Difatti, se si sa il *fatto chimico*, la traduzione d'esso in equazione qualitativa è semplicissima, per chi sa pure perfettamente le formole.

L'equazione, quantitativamente intesa, cioè con i coefficienti, — *quando la si esiga all'esame* — ottengo facilmente nel *maggior numero* dei casi, *ragionando* l'equazione e valendomi del concetto e della definizione di *molecola*. In un *piccolo numero* di casi, i coefficienti, che non si ricavano facilmente e rapidamente col ragionamento, ricordo con mezzi mnemonici semplicissimi. — Valga, per questi, un solo esempio.

Nella preparazione del *biossido d'azoto*, composto chimico la cui formola è NO, per ricordare che, in uno de' suoi metodi di preparazione più frequente, si impiegano *tre atomi* di rame ed *otto molecole* di acido nitrico, faccio

Le equazioni
in chimica.

in modo che l'idea del 38, si leghi a quella del *biossido di azoto* e dico e faccio ripetere *no trentotto*.

Si ponga ben mente che, come dirò ora riguardo al modo di ricordare i fatti chimici, è mia cura di ridurre al minimum questi espedienti.

Studeotecnica
della chimica
descrittiva.

La difficoltà maggiore, dello studio elementare della chimica, è quella che si riferisce alla parte descrittiva e consiste nel ricordare e sapere gli innumerevoli fatti chimici, che costituiscono, in realtà, la parte sostanziale e più praticamente importante della chimica. — Non mi dilungherò in particolari minuti, ma procurerò di dare, in breve un' idea del metodo da me seguito per agevolarne lo studio.

Ricordo una volta ancora che i miei procedimenti didattici mi furono suggeriti dall'esperienza e li concretai quasi inavvertitamente, deducendone poi recentemente i principi psico-didattici, che sono appunto oggetto e ragione del presente lavoro.

Comincio a fare studiare tutto quanto si riferisce ai composti compresi nella tabella che mi servì per insegnare le formole, che comprende 48 composti ossigenati, del cloro, del gruppo dell'azoto e dello zolfo.

Abitualmente nei trattati, si indicano, di ogni corpo, prima i vari metodi di preparazione, poi le sue proprietà fisiche e le proprietà chimiche.

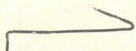
Ho trovato sempre più conveniente, *per lo studio* riunire assieme le preparazioni dei corpi; poi le proprietà fisiche e infine le proprietà chimiche. Così facendo si possono mettere in rilievo delle analogie che altrimenti sfuggirebbero.

Formando dei gruppi di corpi che hanno una somiglianza di preparazione, quantunque appartengano a famiglie chimiche diverse, si fanno in realtà delle associazioni; si trasforma cioè, ciò che era incoerente, slegato, in un assieme ordinato e come deve essere, per potersi ricordare facilmente.

Mi è di grande sussidio, in questo studio la tabella fon-

damentale dei 48 composti ossigenati; perchè in essa le formole, hanno un posto topograficamente fisso e invariabile reciprocamente.

Riunendo assieme, con linee, le posizioni dei corpi che si preparano analogamente, ne risultano delle figure simboliche, che avranno significato e valore utile, per ricordare, agli studenti famigliari con la suddetta tabella. — Ad esempio il segno



ottenuto riunendo assieme le posizioni occupate nella tabella, dalle formole degli acidi: ipofosforoso, ipofosforico, fosforico, nitrico, clorico, perclorico, costituisce un simbolo che ricorda graficamente sei acidi, che si possono preparare tutti trattando dei sali corrispondenti, con acido solforico. — Altre particolarità poi — che qui sarebbe fuor di luogo esporre — e sono dette nella lezione orale, dimostrano essere questa reazione, della preparazione di un acido da un suo sale, molto usata in chimica.

Per lo studio delle proprietà chimiche mi valgo di vari mezzi mnemodidattici.

Ho compilato delle tabelle sintetiche che concisamente le ricordano; così è per i composti dell'arsenico e dell'antimonio.

Talora dispongo opportunamente le equazioni e con esse faccio ricordare il fatto chimico; le proprietà degli acidi del fosforo, schematizzo in un semplice quadretto.

Insomma, con ampio eclettismo didattico, mi ingegno di creare dei legami visivi e fonici, fra, idee slegate e difficili ad essere ricordate.

Per gli altri composti chimici, quali i composti clorurati, gli idrogenati, mi attengo allo stesso principio seguito per insegnare gli accennati 48 composti ossigenati.

Faccio sempre imparare *prima* i nomi e le formole dei corpi che voglio studiare; *poi* collego le preparazioni e le proprietà di tutti e le espongo così associate, in tabelle.

Boro e Silicio, studio simultaneamente, compendiando le notizie più importanti in una grande tavola, rapportandomi e riattaccandomi a nozioni anteriori.

Gli alogeni ed idracidi, il carbonio e i suoi composti, gli elementi, sono compendiati in tabelle, che, colle acconcie spiegazioni date in iscuola e che ne fanno *subito* capire il significato, permettono di utilizzarle.

Studio dei metalli.

Lo studio dei metalli e loro sali, assai importante, non solo per l'esame, ma per la continua applicazione che di essi si fa negli studi ulteriori è reso oltremodo piano e facile dalle numerose tabelle mnemodidattiche sintetiche.

Queste tabelle sono compilate con un criterio, che parmi razionale e logico. — In capo si mette il minerale o i minerali che servono all'estrazione del metallo. Poi mano mano i vari sali che se ne preparano antepoendo quelli, che tecnologicamente si hanno prima e più facilmente, indicando in modo conciso il modo di preparazione. — A queste tavole, che servono a dare un complesso figurato tipico per ogni metallo, si può dare maggiore o minore ampiezza. — Io mi sono limitato a quanto occorre per le esigenze locali; ma è chiaro che non sarà difficile compilarne delle più complete, con lo stesso criterio.

Studio della parte teorica della chimica.

Lo studio della parte teorica della chimica, va fatto con principio direttivo diverso da quello seguito per le altre parti. — Chi legge una pagina di chimica descrittiva ed una pagina di teoria noterà che, volendo riassumere l'una e l'altra, la parte descrittiva è per indole sua densa e quindi poco condensabile ulteriormente, mentre la parte teorica — che è più difficile a capirsi — conterà di molte parti che, necessarie per rendere facile la compressione, sono superflue per ricordare le leggi, quando siansi capite. — Quindi, ammettendo che il lavoro didattico, inerente al capire, — *qui tanto necessario* — sia fatto bene, alla studeotecnica, alla parte mnemodidattica, nel lavoro preparatorio, non resterà che dare il modo di fissare facilmente nella memoria le *leggi* e gli *esempi* che le avvalorano.

Per sfruttare la memoria visiva e la memoria fonica normali, si dovranno inventare dei modi di esprimere concisi, che diano l'inesco fonico, per enunciare esattamente le leggi e le definizioni e parimenti si dovranno ideare delle disposizioni grafiche che permettano di fissare nella memoria visiva le stesse idee e leggi.

Un esempio varrà a dare chiarezza a quanto ho detto.

La legge di Hess, in termochimica, si enuncia :

« L'effetto termico complessivo di una reazione è sempre lo stesso, qualunque sia la via seguita, per arrivare dallo stato iniziale allo stato finale ». — Si può studiare e ripetere così :

« *Effetèr complessi d'una reà, è pur sempre lo stesso effetèr, qualsisia la via seguita, pr'arrivar dall'inizio al final* ».

Parrà superfluo ricorrere ad un espediente didattico — basato sulla legge del ritmo, per ricordare un enunciato così breve e semplice ; pure l'esperienza mi ha dimostrato che nel modo ritmico, esso si ritiene più presto e meglio.

Gli espedienti grafici, difficili a combinarsi per la parte teorica, anche se siano imperfetti e rudimentali, hanno però sempre valore mnemodidattico ed avviene quasi sempre che nella presentazione in iscuola o in lezioni successive si andranno perfezionando e saranno più rispondenti al loro scopo.

Alle obiezioni che si potrebbero fare, a questi mezzucci, cioè all'essere metodi quasi puerili e non atti a sviluppare le attitudini intellettuali degli studenti, risponderò che, quando un utensile di forma semplice o strano, mi serve bene per una data operazione e per di più, non ne ho altri di migliori, più comodi e pratici, sarebbe irragionevole, che non me ne servissi.

Risposta alla
obiezione sui
mezzucci mne-
modidattici.

Ricordo ancora, per quanto concerne lo studio della teoria, che questa in molte parti può essere schematizzata in tabelle. — Così ad esempio, possono riunirsi in quadro, tutte le nozioni riferentisi ai metodi ed alle leggi che servono per la determinazione delle formole chimiche. — Similmente, possono elencarsi ordinatamente, tutti i dati sperimentali che servono per determinare le formole dei composti più importanti col metodo in volume.

Tutto questo riordinamento della materia di studio, io ho già fatto in chimica e mineralogia e della sua incontestabile efficacia, nel dare un sapere pronto e stabile ho innumerevoli, prove negli esami bene riusciti e nella lunga durata delle nozioni apprese, nella mente dei miei allievi.

Esempi di ritmi stenofonici.

Ritmi stenofonici.

Non ripeterò qui quanto ho già scritto a questo proposito, precedentemente. — Indicherò solo, per la facile comprensione dei *ritmi stenofonici*, che cosa sono le *formole chimiche stenofoniche*.

Ammessa l'utilità di racchiudere in pochi vocaboli ritmati, buon numero di idee ed avendo sempre da includervi i nomi di composti chimici, incontravo una volta l'insuperabile difficoltà, presentata dalla lunghezza delle parole.

Difatti, dovendo ricordare, ad esempio, in modo conciso fonicamente *acido solforico, anidride carbonica, solfato di rame*, non avevo altro mezzo, che usare i vocaboli scritti per intero o dimezzati, oppure esprimere con tutte lettere e pronunciare le formole H_2SO_4 *accadueessequattro*; CO_2 *ciodue*; Na_2SO_4 *enneadueessequattro*.

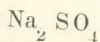
In entrambi i casi, la molteplicità delle sillabe, ostacolava la compilazione di ritmi.

Impiegando invece l'espedito mnemotecnico, diffuso e noto in molte scuole secondarie, consistente nel sostituire ai numeri, delle lettere consonanti, molto simili graficamente alle cifre arabe scritte, come evidentemente qui appare:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
t	n	m	l	s	b	r	f	g	c;

si possono scrivere le formole dei composti chimici coll'indice lettera, invece dell'indice numero.

Così si ha:



Formole chimiche stenofoniche.

Per pronunciare facilmente e concisamente queste seconde formole, si abbia l'avvertenza di aggiungere, quando occorre per l'eufonia della parola e per evitare confusione, la vocale *i* dopo i simboli degli elementi e la vocale *e* dopo gli indici lettera.

Così:

acido solforico $H_n SO_1$, si pronuncia: Acca_n SO₁ o più semplicemente *Acansòl*.

Anidride carbonica, CO_n si dice semplicemente *Con*.

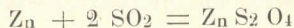
Solfato di sodio $Na_{ne} SO_1$ si pronuncia *Nanesòl*.

Le formole così fatte dico *formole stenofoniche* e permettono di ridurre a ritmo delle equazioni chimiche, da cui è ricordato il fatto chimico.

Naturalmente queste formole stenofoniche, acquistano pratica importanza, perchè si possono utilizzare nei ritmi stenofonici e per altre applicazioni, che esporrò nell'opuscolo speciale sulla chimica.

Esempi: La preparazione dell'acido idrosolforoso, che ha la formola, $H_2 S_2 O_1$, si fa, trattando con zinco una soluzione di acido solforoso e si esprime con l'equazione:

Esempi di
preparazioni
chimiche ste-
nofoniche.



ed è ricordata dal ritmo stenofonico:

pro acanesnòl, zinco e due son danno zisnòl.

Ove *acanesnòl* = $H_n S_n O_1$; *son* = SO_n ; *zisnòl* = $Z_n S_n O_1$

Qui lo zinco è espresso fonicamente colla prima sillaba del suo nome.

La preparazione del cloro col metodo di Graebe, consiste nel trattare il permanganato di potassio con acido cloridrico ed è espressa dalla equazione:



Si pronuncia stenofonicamente col ritmo:

Kimniòl e facaclì,
kielì, mniclìn, làcno selì.

In quattordici sillabe è compendiato un metodo di preparazione del cloro, molto interessante.

Di altre applicazioni delle formole stenofoniche dirò, quando mi occuperò di proposito della chimica, nell'opuscolo ad essa destinato.

Altri ritmi stenofonici contengono delle parole abbreviate, il cui significato però è assai chiaro.

Il seguente, ad esempio, ricorda il comportamento del bicromato di potassio in soluzione o allo stato solido, con acido solforico.

*Soluzion concentrata di bicro,
con solfori-c-ristalli di crome;
acansol concecál, bicro sol (i) do,
dan alume, lacàno e tre d'O*

Cioè: soluzione concentrata di bicromato potassico danno con acido solforico cristalli di crome CrO_3 (anidride cromica); acido solforico (acansol) concentrato caldo (concecál) e bicromato potassico solido (bicro soldo), danno allume, quattro molecole d'acqua (lacnò) e tre atomi di ossigeno (e tre d'O).

Il seguente, che dà una preparazione dell'anidride solforica, compendia in se molte proprietà dei composti nominativi, si ricorda molto bene e serve a dimostrare — come il precedente — che nei ritmi stenofonici, si possono includere — occorrendo — anche delle parole dimezzate.

*« Disol e sol scaldati, ci danno som e bi,
che soli pur scaldati ridanno nuovi Di ».*

cioè: Disol e sol (disolfati e acido solforico) scaldati, ci danno som (SO_3 anidride solforica) e bi (bisolfati); che soli pur scaldati, ridanno nuovi Di (disolfati).

Osservazione generale sui ritmi stenofonici. — Già dissi parecchie volte, che non devesi esagerare nell'impiego dei ritmi. — Vi si ricorrerà in quei casi in cui, data l'importanza della reazione da ricordare, non si può ritenerla che difficilmente, colla semplice lettura.

Inoltre è necessario ben notare qui, che i ritmi stenofonici, anche quelli che sembrano a suono più strano e meno

Osservazione
generale sui
ritmi stenofonici.

ricordabili, obbediscono perfettamente alla *legge del ritmo* di cui tratta prima, purchè ripetuti metodicamente.

Espressioni stenofoniche sono quelle, che in una o poche parole esprimono molte idee.

Un'utile applicazione ne faccio nello studio dei metodi di preparazione dei composti organici.

Esempio: Gli idrocarburi saturi si preparano, fra gli altri, nei seguenti modi:

per azione del sodio metallico, sui derivati alogenati degli idrocarburi saturi; — ciò stenofonicamente esprimo con « *sodio meta dà* »;

per azione dell'acqua sui derivati organo metallici; — la stenofonia è: *acqua dorme*.

Espressioni
stenofoniche.

Metodo topografico schedale.

Esempio di tabella compilata per lo studio, con metodo topografico schedale.

Lo prendo dalla mineralogia, in cui sono parecchie le tabelle analoghe e servono molto bene per ricordare chiaramente i minerali e le loro proprietà.

Tralascio, per brevità, il procedimento didattico che seguo in iscuola per fissare facilmente nella memoria viva la parte topografica della tabella.

I minerali ossidi più importanti, di cui si tratta nel corso universitario, da me seguito, sono ventisei. — Prima di farne conoscenza nei loro esemplari minerali, è *necessario* di sapere il loro nome, la loro composizione chimica e il sistema cristallino a cui appartengono, — poichè sono cognizioni che dalla visione dei minerali non si possono dedurre.

Ecco come supero facilmente queste difficoltà.

Tabella mnemodidattica per lo studio dei minerali ossidi.

M_2O	MO	M_2O_3	$MO.M_2O_3$	MO_2	Idrati	Miscela	Acido
acqua	zincite	valentinite	spinello	quarzo	brucite	franklinite	sassolino
cuprite		corindone	gahnite	tridimite	manganite	cromite	
		ematite	magnetite	cassiterite	goethite	menaccanite	
				rutilo	limonite	psilomelano	
				pirolusite	bauxite	wad	
					opale		

Il nome di 26 minerali, ossidi, è scritto in 26 rettangoli, non disposti a casaccio, ma si bene in relazione alla loro composizione chimica.

Gli otto ordini verticali di rettangoli, hanno per titolo una formola generale, in cui M indica il metallo combinato all'ossigeno, O in varia proporzione. — Le otto formole generali, si ricordano facilmente perchè cominciando da M_2O , formola corrispondente a quella dell'acqua, si va mano mano aumentando in ricchezza di ossigeno, cioè si ha: MO, protossido; M_2O_3 sesquiossido, $MO.M_2O_3$, spinello; MO_2 biossido; le ultime tre designazioni generiche si ritengono facilmente.

Se si riesce a fissare nella visione mentale la disposizione topografica della tabella e nella memoria fonica il nome dei 26 minerali, si sa la loro formola chimica.

Ciò — ed è certo, perchè provato molte volte — si ottiene assai facilmente nella scuola orale e con qualche ripetizione metodica.

Il nome dei minerali — taluni noti comunemente, altri meno frequenti — si fissa nella memoria fonica, ripetendolo a voce, qualche volta; basta poi una parte del nome per ravvivare tutto il nome intiero.

L'ordine degli otto nomi nella prima linea orizzontale, acqua, zincite, valentinite, spinello, quarzo, brucite, franklinite, sassolino, — ammesso che sia già latente il nome intero nella memoria — si ritiene facilmente colla frase ritmica: *acqua, zinco, valentino, spine, quà, bruchi, fra, sassi.*

Con espedienti mnemotecnici semplicissimi, analoghi a questo, si associano fonicamente i nomi delle otto linee verticali.

Qualora sia ben fissa nella memoria visiva la posizione dei 26 minerali ossidi, si potrà facilmente utilizzare tale memoria topologica in molti modi.

La loro descrizione particolareggiata, che oltrepasserebbe i limiti del presente opuscolo, farò in quello in cui tratterò del metodo mnemodidattico, applicato allo studio della mineralogia.

Un esempio ancora dalla chimica:

Ricordo agevolmente gli ossidi del manganese, piombo, ferro, cromo con la seguente tabella.

Tabella per lo studio di alcuni ossidi.

	man	pio	fe	cro
proto	Mn O	Pb O	Fe O	Cr O
sesqui	Mn ₂ O ₃	Pb ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃
tetra	Mn ₃ O ₄	Pb ₃ O ₄	Fe ₃ O ₄	
bio	Mn O ₂	Pb O ₂		
àni	Mn O ₃		•	•
àni	Mn ₂ O ₇			

La compilazione della tabella è facile quando si sappia:

1° che gli ossidi principali del manganese sono sei, del piombo, quattro, del ferro, quattro e del cromo, tre; cioè oral-

mente insegno, con espediente didattico semplicissimo, che qui tralascio.

2° quando — con qualche ripetizione per iscritto, si abbia nella visione mentale la sua disposizione.

3° quando si mantenga l'ordine verticale dei titoli a sinistra; che in vero, si imprime facilmente nella memoria, ripetendo qualche volta, di seguito, *proto*, *sésqui*, *tetra*, *bio*, *áni*, *áni*; che sono le parole dimezzate di protossido, sesquiossido, tetrossido, anidride.

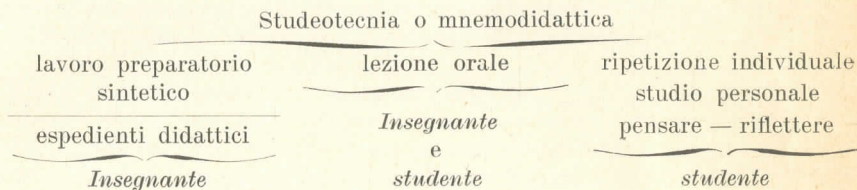
In questa tabella — sopprimendo le formole degli ossidi e in ogni corrispondente tabella, segnando con simboli semplici e logici le varie proprietà loro, esse si potranno abbracciare contemporaneamente con uno sguardo sintetico. — Con poche ripetizioni metodiche si sapranno con chiarezza, rapidità e sicurezza.

CONCLUSIONE

Come dissi fin dal principio, la ragione del presente opuscolo è data, dall'essere esso l'esposizione succinta di idee didattiche non già solo preconizzate, ma bensì provate sperimentalmente nella loro bontà.

Ora che sommariamente ho esposto i principî informativi della studeotecnica, sarà facile dedurre la cagione della rapidità maggiore che si ha da questo, in confronto col metodo ordinario di studio.

Cagione della
rapidità di stu-
dio in studeo-
tecnia.



Mentre il cumulo del lavoro preparatorio sintetico, aggrava lo studio individuale, come si fa abitualmente, e del tempo — sempre necessariamente limitato — prende una grande parte a detrimento del vero studiare, del ripetere; in studeotecnica la parte più lunga e ponderosa, la preparazione del materiale di studio, resta soppressa per lo studente, perchè è fatta da un insegnante.

Risulta da ciò chiaro — come è pure luminosamente confermato dai fatti — che, mercè detto alleggerimento di lavoro, si impari più presto e meglio ed a parità di tempo si possa acquistare maggiore copia di sapere.

Ma finora, per necessità di circostanze, per diffidenza nel nuovo metodo e per la frequente abitudine degli studenti d'aspettare all'ultimo per istudiare, i miei corsi di preparazione furono sempre soverchiamente affrettati e perciò — per primi — non soddisfecero alla legge del tempo, come coefficiente mnemonico. — Tuttavia i risultati che già ottenni

nello studio della chimica e della mineralogia, sono buonissimi, poichè oltre a calma e sicurezza, si ha grande chiarezza e persistenza delle nozioni acquisite e votazioni brillanti negli esami.

Si può perciò prevedere con certezza, tutto il grande vantaggio che si otterrà nell'acquisizione del sapere, quando la studeotecnica potrà esplicarsi nel periodo di alcuni mesi, sia possibile riandare nozioni studiate, e rinfrancarle, quando il tempo, nel suo misterioso lavoro di elaborazione mentale, abbia potuto compiere tutta la sua efficacissima azione.

S O M M A R I O

Scopo dell'opuscolo. — Requisiti di un nuovo metodo di studio	
— Perchè mi induco a pubblicare pag.	5
Genesi del nuovo metodo. — Base scientifica del nuovo metodo pag.	6
Del ricordare si debbono occupare gli studenti . . . pag.	7
Altro è capire e altro è ricordare. — La mnemodidattica non è mnemotecnica. — La studeotecnica non ha scrupoli misoneisti. — Il sapere non porta marca di origine . pag.	8
Quando si capisce? Quando si ricorda? — Si studia per ricordare pag.	9
Come si studia. — Studio e sapere non sono in proporzione. — L'arte di studiare è difficile pag.	10
Parte dello studiare che va fatta da insegnanti pag.	11
Come si debba intendersi « tenersi al corrente delle lezioni » pag.	12
Uno studio razionale consta di un lavoro preparatorio e di un lavoro di ripetizione. — Il lavoro preparatorio è sintesi ed associazione. — Il lavoro di ripetizione è il vero studio individuale. — Il lavoro preparatorio, non esclude il lavoro di ripetizione pag.	13
Vantaggio di avere già pronto il materiale da ripetere. — Perchè si studia. — Negli esami non basta sapere, bisogna dimostrare che si sa pag.	14
Nozioni di cui si occupa la studeotecnica. — Posizione che occupa la mnemodidattica nell'insegnamento . . . pag.	15
Principio su cui si fonda la studeotecnica. — La studeotecnica riordina le nozioni capite in iscuola, con criterio psico didattico pag.	16
Il metodo della mnemodidattica è « ordo et simplicitas ». — Le tabelle ed i quadri grafici rendono possibile « la visione mentale ». — Caratteristiche del lavoro preparatorio mnemodidattico pag.	17
Il materiale mnemodidattico deve variare secondo l'indole della materia di studio pag.	18
Il materiale mnemodidattico deve essere conciso, semplice, vario pag.	19
La lezione orale è indispensabile. — Efficacia della <i>prima impressione</i> . — L'uditorio deve sempre essere attentissimo pag.	22

La memoria fonica e la memoria visiva non sono concomitanti. — Per un sapere completo e per gli esami la memoria fonica deve essere concomitante cella visiva. — Necessità della scuola orale per questa concomitanza	pag. 23
Come si ottiene la conoscenza perfetta delle formole chimiche. — Gli studenti debbono contribuire allo svolgimento della lezione. — Efficacia della sorpresa	pag. 24
Rapidità nell'esposizione delle associazioni. — Addestramento agli esami	pag. 26
Ordine di studio in studeotecnica. La nomenclatura va studiata in primo luogo. — « Il tempo coefficiente mnemonico » pag.	26
Analogia fra il nutrirsi e l'imparare	pag. 27
Di regola mnemodidattica si studiano prima i dati di fatto poi la teoria	pag. 29
La ripetizione è <i>conditio sine qua non</i> per sapere. — Ripetizione a memoria. — Ripetizione dei nomi	pag. 30
Ripetizione di schemi grafici, tabelle. — Ripetizioni a intervalli. — Cagione dell'assenteismo agli esami e di esami falliti. Ripetizione per sapere sempre	pag. 31
Esercizio a pensare	pag. 32
Esercizio ad esprimere oralmente le idee. — Utilità del concetto studeotecnico	pag. 33
Ritmi mnemodidattici. — Legge del ritmo. — Ricorrenza del ritmo	pag. 34
La legge del tempo co. co. mnè. — Caratteri che debbono avere i ritmi. — Metodo di studio dei ritmi	pag. 35
I ritmi devono sapersi, parecchio, prima dell'esame. — L'impiego più utile dei ritmi. — Stenofonia. — Ritmi stenofonici pag.	36
Metodo di studio topografico schedale	pag. 37
Metodo schedale. — Metodo Iazwinsky per la storia	pag. 39
Ordine di studio della chimica. — Nomenclatura. — Parte descrittiva	pag. 40
Parte teorica. — Lo studente, all'inizio dello studio mnemodi- dattico. — Come si studia la chimica in studeotecnica pag.	41
Metodo di studio delle formole chimiche	pag. 42
Le equazioni in chimica	pag. 43
Studeotecnica della chimica descrittiva	pag. 44
Studio dei metalli. — Studio della parte teorica della chimica pag.	46
Risposta alla obiezione sui mezzucci mnemodidattici	pag. 47
Ritmi stenofonici. — Formole chimiche stenofoniche	pag. 48
Esempi di preparazioni chimiche stenofoniche	pag. 49
Osservazione generale sui ritmi stenofonici	pag. 50
Espressioni stenofoniche. — Tabella mnemodidattica per lo studio dei minerali ossidi	pag. 51
Cagione della rapidità di studio in studeotecnica	pag. 55

ERRATA-CORRIGE

A pagina 49, l'equazione esprime la preparazione del cloro col metodo di Graebe è:

